

PEMBUATAN KITIN DARI CANGKANG UDANG DENGAN MENGUNAKAN ENZIM PROTEASE

Suprihatin

Teknik Kimia - FTI UPNV Jawa Timur

Intisari

Selama ini limbah udang hanya dimanfaatkan sebagai bahan makanan, atau dapat juga dikeringkan untuk dijadikan sebagai protein suplemen untuk bahan makanan ternak, khususnya unggas. Dalam penelitian ini dicari alternative lain untuk memanfaatkan limbah tersebut selain proses pembuatan produk-produk diatas, mengingat kurang lebih 25% dari limbah tersebut mengandung senyawa kitin yang mempunyai nilai lebih dari produk-produk diatas.

Pembuatan kitin dari cangkang udang dengan menggunakan enzim protease terlebih dahulu dilakukan proses demineralisasi kemudian hasil dari demineralisasi diproses lebih lanjut dengan proses deproteinasi. Kondisi yang berpengaruh yaitu suhu deproteinasi dan pH deproteinasi serta kondisi yang ditetapkan yaitu enzim protease sebanyak 3% dengan perbandingan 1 : 10 b/v selama 2 jam, hasil dari proses deproteinasi dicuci dan disaring, kemudian dikeringkan dan dianalisa.

Pada penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa pada suhu 60°C dan pH 8, diperoleh kandungan kitin paling banyak yaitu sebesar 18,08%.

Kata kunci : kitin, enzim protease

Abstract

Till now prawn waste only be exploited as component of food or earns also dried to be made as supplement protein for livestock food-stuff, especially poultry. In this research searched other alternative to exploit the waste besides process of products is upper, remembers approximately 25% from the waste contains chitin compound having value more than products is upper.

Making of chitin from prawn cochlea by using protease enzyme beforehand is done demineralization process then result from demineralization is processed furthermore with process deproteinasi. Kondition is having an effect on that is temperature depropeinasi and hydrogen ion exponent deproteinasi and condition specified that is protease enzyme counted 3% with comparison 1 : 10 b/v during 2 hour(clock, result from process deproteinasi cleaned and filtered, then is dried and analysed.

At research which has been done it is known that at temperature 600C and hydrogen ion exponent 8, obtained chitin content at most is equal to 18,08%.

Key words : *chitin, protease enzyme*

PENDAHULUAN

Sebagai Negara maritime, Indonesia mempunyai potensi hasil perikanan laut yang sangat melimpah, namun potensi ini belum bisa dimanfaatkan secara optimal. Menurut data dirjen Perikanan, total potensi ini diperkirakan sebesar 7,2 juta/tahun.

Udang salah satu potensi yang saat ini merupakan komoditas ekspor unggulan hasil perikanan. Produksi udang setiap

tahun mengalami peningkatan dan sebagian besar udang ini diekspor dalam bentuk udang beku tanpa kepala dan cangkang (kulit).

Dengan permintaan yang semakin meningkat dari komoditi ini, berarti meningkat pula volume limbah yang dihasilkan. Limbah tersebut berupa kulit/cangkang yang mudah sekali busuk sehingga dapat menimbulkan pencemaran

lingkungan. Selain limbah bersifat bulky atau menyita ruangan, sehingga memerlukan tempat yang cukup luas dan tertutup untuk penampungannya. Oleh karena itu, masalah limbah kulit/cangkang ini perlu mendapatkan perhatian yang serius, sehingga tidak menjadikannya sebagai sumber polusi bagi lingkungannya dan sumber penyakit bagi manusia.

Melalui pendekatan teknologi yang tepat, pada saat ini telah ditemukan pemanfaatan kulit binatang bercangkang, menjadi zat yang disebut kitin $[(C_8H_{13}NO_5)_n]$, kitosan $[(C_6H_{11}NO_4)_n]$.

Pemanfaatan enzim dalam berbagai industri harus memperhatikan beberapa faktor penting yang mempengaruhi efisiensi dan efektifitas dari enzim yang digunakan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi reaksi enzim menurut (Fajar K.H, 2002) adalah konsentrasi enzim, suhu, pH dan spesifikasi enzim.

Limbah udang yang berupa kulit udang memiliki banyak manfaat yaitu diantaranya sebagai pakan ternak, bahan baku terasi dan masih banyak lagi. Namun sekarang kulit udang telah ditemukan didalamnya terdapat kitin yang memiliki nilai ekonomis, adapun komposisi kimiawi kulit udang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimiawi Kulit Udang

Komposisi (%)	Kulit
Protein mentah	16,9
Lemak	0,6
Fiber	23,6
Kitin	23,5
Abu	63,6
Ca	24,8
P	1,0
K	0,1
Mg	0,3
Mn (ppm)	200
Fe (ppm)	180
Astaxanthin (ppm)	108

Sumber : Muzzarelli, 1989

Kitin dan sifat-sifatnya

Kitin adalah suatu jenis polimer atau biopolymer seperti selulosa yang secara kimiawi merupakan polimer dari N-Asetil-D-Glukosamin. Dalam polimer ini terutama terdapat sebagai penyusun kulit keras atau cangkang crustacean (jenis udang-udangan) dan serangga, serta terdapat dalam dinding-dinding sel yeast dan jamur. Kitin merupakan biopolymer terbanyak kedua dalam setelah selulosa.

Kitin membentuk Kristal berwarna putih, tidak berasa, tidak berbau dan tidak dapat larut dalam pelarut organik umumnya dan dalam asam atau basa encer. Kitin memiliki kombinasi sifat-sifat khas seperti bioaktivitas, biodegradabilitas (dapat terurai secara biologis) dan sifat liat, sehingga merupakan jenis polimer yang menarik dan dapat dimanfaatkan diberbagai bidang/industry, misalnya bidang biokimia, obat-obatan/farmakologi, pangan dan gizi, pertanian, mikrobiologis, penanganan air limbah, industry-industri kertas, tekstil, membrane/film, kosmetik dan lain-lain. (Brine, 1984)

Sumber-sumber kitin.

Kitin tersebar luas dalam dan merupakan senyawa organik yang sangat melimpah di bumi. Pada umumnya kitin tidak terdapat dalam keadaan bebas, akan tetapi berikatan dengan protein, mineral dan berbagai jenis hewan berbedabeda. Tetapi struktur kitin yang dihasilkan pada umumnya adalah sama (Indra dan Syafsir Achlus, 1993)

Meskipun sumber kitin dalam bermacam-macam namun sampai saat ini sumber utama yang praktis dieksplorasi adalah cangkang binatang-binatang laut berkulit keras yang secara ekonomis potensial seperti udang, kepiting, lobster dan lain sebagainya. Cangkang udang seperti ini bukan saja terkaya akan kandungan kitinnya, tetapi juga merupakan sumber utama yang saat ini tersedia secara kuantitas mencukupi kebutuhan kitin dinegara-negara industry. Cangkang udang-udang yang mengandung kitinsekitar 20 - 30% dalam berat keringnya.

Enzim dan lingkungannya.

Enzim adalah zat (protein) yang untuk sementara terikat pada suatu atau lebih zat-zat yang bereaksi. Dengan demikian, enzim ini menurunkan barrier energy (jumlah energy aktivasi yang diperlukan) dari reaksi, sehingga reaksi dapat berlangsung cepat (Fessenden, 1982)

Pengaruh suhu tinggi.

Pada umumnya semakin tinggi suhu, semakin naik laju reaksi kimia, baik yang tidak dikatalisis maupun yang dikatalisis oleh enzim. Tetapi perlu diingat bahwa enzim adalah protein jadi semakin tinggi suhu proses inaktivasi enzim juga meningkat.

Pengaruh pH.

Enzim menunjukkan aktifitas maksimum pada suatu kisaran pH yang disebut pH optimum yang umumnya antara pH 4,5 sampai pH 8,0. Suatu enzim tertentu mempunyai kisaran pH optimum yang sangat sempit. Disekitar pH optimum enzim mempunyai stabilitas yang tinggi. Beberapa enzim yang mempunyai pH optimum sangat ekstrim, misalnya pepsin pada pH 1,8 dan arginase pada pH 10.

Pengaruh kadar air.

Kadar air dari bahan sangat mempengaruhi laju reaksi enzimatik. Pada kadar air yang rendah terjadi halangan dan rintangan sehingga baik difusi enzim atau substrat terhambat. Akibatnya hidrolisis hanya terjadi pada bagian substrat yang langsung berhubungan dengan enzim, begitu juga pada kadar air yang tinggi.

Enzim protease dan sumber-sumbernya.

Enzim protease adalah tergolong dalam kelas enzim hidrolase yang menghidrolisis (menguraikan protein) dengan pertolongan molekul air. Sumber-sumber enzim protease bermacam-macam namun yang selama ini digunakan adalah enzim protease dari bakteri, produksi enzim protease bakteri dapat dilakukan dengan mengembangbiakkan bakteri *B.Subtilis*. Enzim ekstra seluler yang diproduksi oleh

bakteri ini merupakan endopeptidase dengan pH optimal pada pH netral dan alkali. Kristal enzim protease dari *B.Subtilis* sudah diperoleh dan disebut Subtilisin. Dipasaran, enzim tersebut dikenal dengan nama Subtilisin Carlsberg, Subtilisin Novo, dan Subtilisin BPN.

Subtilisin Carlsberg stabil pada pH 5,3 - 6,5. Pada pH 8,1 - 9,5 enzim mengalami inaktivasi karena dicerna sendiri. Enzim tersebut dapat tersimpan lama dalam larutan gliserol (F.G. Winarno, 1995)

Namun enzim protease dapat juga diproduksi dari getah pepaya atau yang biasa dipasaran disebut papain yang harganya relative lebih murah, enzim ini optimum pada pH 5,0 - 7,0, efektif pada pH 3,5 - 9,0, stability pada pH 3,5 - 10,0. Pada pH 10,0 enzim mengalami inaktivasi (Sales @deerland-enzymes.com)

Proses produksi kitin.

Dalam cangkang udang-udangan kitin terdapat sebagai polisakarida yang berikatan dengan garam-garam anorganik terutama kalsium karbonat (CaCO_3), protein dan lipida termasuk pigmen-pigmen oleh karena itu untuk memperoleh atau mengisolasi kitin dari cangkang udang-udangan melibatkan proses-proses pemisahan mineral (demineralisasi) dan pemisahan protein (deproteinase) disamping penghilangan lemak dengan pelarut-pelarut organik.

Pada prinsipnya tahap-tahap proses untuk mendapatkan kitin dari cangkang udang ada tiga macam, yaitu sebagai berikut : 1). Deproteinase. 2). Demineralisasi. 3). Depigmentasi.

Proses Pemisahan Protein (Deproteinasi).

Pada prinsipnya proses deproteinasi adalah memisahkan atau melepaskan ikatan-ikatan antara protein dan kitin. Proses ini umumnya dilakukan dengan perlakuan menggunakan larutan NaOH

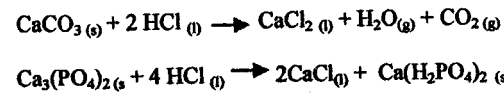
panas dalam waktu yang relative lama. Dengan perlakuan ini protein akan terlepas dan membentuk Na-proteinat yang dapat larut. Namun disamping menggunakan NaOH panas, protein yang terikat dengan kitin dapat dilepaskan dengan menggunakan enzim maupun bakteri proteolitik (Suhardi, 1993).

Adapun fungsi enzim dalam proses deproteinasi pada isolasi kitin, dalam hal ini khususnya enzim protease adalah enzim protease akan menghidrolisis ikatan polipeptida menjadi lebih pendek, yang selanjutnya akan hilang terikat selama pencucian , akibatnya N – total kitin akan menurun (Fadjar K.H. 2002)

Proses Pemisahan Mineral (Demineralisasi)

Tahap pemisahan mineral bertujuan menghilangkan senyawa organic yang ada pada limbah udang. Kandungan mineral utamanya adalah CaCO_3 dan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ dalam jumlah kecil. Kadar garam tersebut dapat dihilangkan dengan menggunakan larutan HCl .

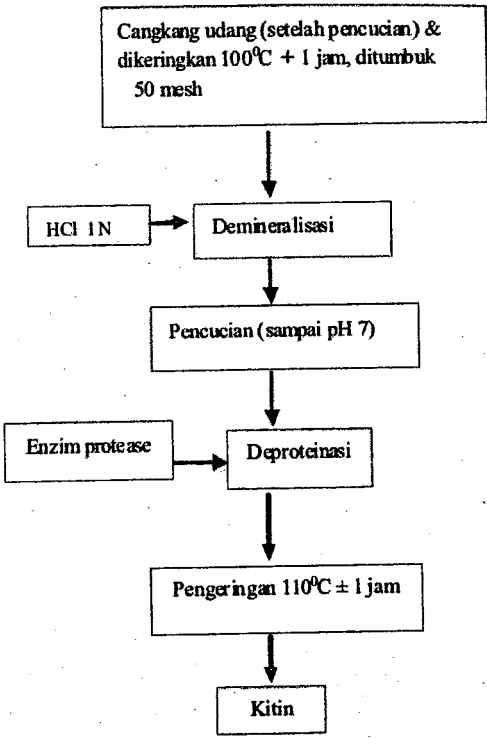
Reaksi antara garam tersebut dengan HCl adalah sebagai berikut :



Terlepasnya gas CO_2 dapat terlihat dari timbulnya gelembung-gelembung gas (busa) yang cukup banyak setelah larutan HCl ditambahkan pada partikel kulit udang. Untuk menghilangkan HCl yang mungkin masih tertinggal pada hasil ekstraksi dilakukan proses pencucian. Pencucian ini sangat penting karena dapat mencegah terjadinya degradasi produk selama proses pengeringan (Indra & Syafsir Achlus, 1993)

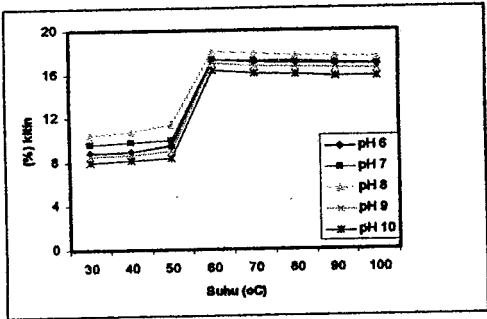
METODE PENELITIAN.

Diagram Alir Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

Kulit udang yang telah ditumbuk kemudian diproses Demineralisasi serta deproteinasi pada suhu dan pH yang divariasi kemudian dianalisa hasil persen kitin yang dihasilkan.



Gambar 1. Hubungan antara pH dan suhu terhadap % kitin yang dihasilkan.

Pada gambar 1 terlihat bahwa pada suhu dibawah 60°C, enzim protease belum dapat menghidrolisis secara optimal, karena pada suhu dibawah kondisi optimum sangat besar kemungkinan terjadi kerusakan bagian dari enzim yang berfungsi memakan substrat (menghidrolisis protein) sehingga sebagian enzim ada yang bisa bertahan dan ada sebagian enzim yang mengalami kerusakan strukturnya sehingga hanya sebagian enzim yang dapat menghidrolisis protein, hal ini mengakibatkan persen kitin yang dihasilkan sedikit.

Pada pH 8 dan suhu 60°C persen kitin yang diperoleh paling banyak yaitu 18,09% yang berarti enzim protease akan beraktifitas secara optimum pada pH yang cenderung basa. Hal ini dapat dilihat pada gambar 1 bahwa mulai dari suhu 30°C sampai suhu 100°C persen kitin yang dihasilkan selalu lebih tinggi dibandingkan pada pH yang lain. Pada pH 8 ini struktur enzim protease yang berfungsi untuk menghidrolisis protein tidak banyak yang rusak sehingga enzim protease dapat maksimal dalam menghidrolisis protein dan menghasilkan persen kitin terbanyak.

KESIMPULAN

1. Semakin tinggi suhu dan pH maka kadar kitin yang diperoleh semakin sedikit.
2. Pada suhu 60°C dan pH 8 kandungan kitin terbanyak yaitu 18,09%
3. Setelah suhu 60°C dan pH 8 aktivitas enzim protease semakin menurun dikarenakan semakin tinggi suhu dan pH semakin tinggi pula inaktivasi enzim yang terjadi, sehingga enzim tidak dapat menghidrolisis protein yang terdapat pada cangkang udang.

DAFTAR PUSTAKA

- Addison A.P, 2000 " **Bioprocess Technology**" University of Chicago
- Brine .C.J.1984, **Chitin Accomplishment And Perspectives, In Chitin Chitosan And Related Enzymes**, Introduction Zikakis, J.P (Ed) Academic Press Inc, Orlando, florida.
- Fadjar Kurnia Hartati, dkk, 2002, **Faktor-faktor Yang berpengaruh terhadap Deproteinasi menggunakan Enzim protease dalam Pembuatan Kitin dari cangkang Rajungan (Portunus Pelagius)** Vol 2 no 1. Biosain.
- Fessenden & Fessenden, 1982, **Kimia Organik**, Edisi ketiga jilid 2, Erlangga, Jakarta.
- Indra & Achlus, Syafsir, 1993, " **Hidrolisis Kulit Udang menjadi Kitosan**", Lembaga penelitian-ITS.
- Muzzarelli, R.A.A, 1985, **Chitin In The Polysaccharides**, Vol 3, Academic Press Inc Orlando, Sandiego.
- Sales@deerland-enzymes.com, " **Papain Concentrate**", Deerland Cooperation
- Suhardi, 1993, **Kitin dan Kitosan**, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas gajah Mada, Yogyakarta.
- Winarno, F.G, 1995, **Enzim Pangan**, Gramedia Jakarta.